

生物多様性保全のための景観・植生調査情報システム

Rural Landscape Information System for Conserving Biological Diversity

井手 任・大黒俊哉・楠本良延*

Makoto Ide, Toshiya Ohkuro and Yoshinobu Kusumoto

1. はじめに

侵入・導入植物による周辺生態系への影響を解明することやそうした影響の及ぶ範囲を予測することは、生物環境の変化を把握する上で重要である。また、農耕地及びその周辺に生育・生息する希少な生物や身近な生き物を保全することも求められている。そのためには、それらの状態をモニタリングすることと同時に周辺の環境変化との関連性を検討することが不可欠である。その際、把握される植生あるいは植物分布の変化が、全体的な傾向なのか、局所的な現象なのか等について、的確な判断を可能とするようなモニタリングデータを集積すべきである。

ここでは、英国での Countryside Information System (CIS) 及び Countryside Survey (CS) の例 (Barr et al., 1993, Bunce et al., 1996) を参考に、客観的に区分した我が国の農業生態系からサンプリングしてモニタリング地区を決め、そこで詳細な土地被覆や植生のデータを収集し、植生および植物分布等の変化傾向を推定する枠組み構築の試みを紹介したい。

2. 景観・植生調査情報システムの概要

2-1 CIS及びCSの構成

英国の国土の大部分を占める農村地域の環境変動を的確にモニタリングすることを目的に構築されてきたCIS及びCSの基礎となっているのは、自然立地条件や社会条件をもとに1 km × 1 km のメッシュ単位で国土を区分して得られた32のランドクラスである。各クラスからサンプリングされたモニタリングメッシュ(1990年度調査では全体で508メッシュ)において、植生その他のデータが集積され、各クラスにおける植生や土地被覆、ヘッジローなどの景観構成要素の状態を推定することはもとより、国土全体の農村地域での植生変化やクラス間での状態の比較などが可能となるシステムとなっている。これらを統合的に利用することで、土地利用や植生を中心として生物生息地の変化を的確にモニターすることができると同時に、社会経済的な条件を加えた土地利用変化シナリオの作成やこれを利用した環境変化の予測に役立っている。2001年11月に開催されたOECD農業生物多様性専門家会合において、英国の国土レベルでのハビタートアカウントを紹介したStott(2001)の報告の基になっているデータは、まさにこのCIS及びCSによるものであった。

2-2 数値地図情報を利用した農業生態系の区分

CISを参考に、まず、全体のフレームを構築するため、数値地図情報等を用いて全国農業生態系

* 生物環境安全部 植生研究グループ 景観生態ユニット

Landscape Ecology Unit, Plant Ecology Group, Department of Biological Safety

インベントリー, 第4号, p.20-23 (2005)

の区分を試みた。ところで、こうした国土区分は、すでいくつかの視点からなされている。たとえば、環境庁が平成9年公表した「生物多様性保全のための国土区分」では、生物分布の境界線、積算温度、年間降水量によって10地域に区分され、区分ごとに注目すべき生態系が整理されている。一方、やや古い資料だが、農林水産技術会議事務局編(1964)では、立地区分の手順と方法とともに農業生産の視点からの国土区分が示されている。Takeuchi, et al. (1990)では、数値地図情報から得られる地形や土壌、降水量などの環境因子データを統計的に処理することにより、国土の自然環境区分が3次メッシュ単位で提示されている。

ここでは、標準地域メッシュの3次メッシュ単位で客観的に区分することをめざし、まず、国土全域から2次メッシュの交点によりサンプリングしたサンプル3次メッシュ(3,621)を対象に、気象、土壌、地質、地形、植生、交通立地の因子(106カテゴリー)に対するマトリクスを作成し、これに群集生態学の解析において分類手法として利用されるTWINSPAN(Hill, 1979)を適用して、サンプルメッシュを60のクラスに区分した。この結果に基づき、類型先(クラス)を被説明変数、関係因子を説明変数とする判別モデルを作成し、このモデルを利用して国土全域を60のクラスに類型した。

図1に、区分の過程を模式的に示した。このうち、たとえばクラス6*(*)は、レベル1~3により特徴づけられる東北地方南部の太平洋側及び関東地方並びに中部地方の内陸部に分布する農業景観である。クラス6*は、レベル4からレベル6に示した主な指標により、さらに8つのクラス(クラス61~68)に区分され、たとえば、クラス66は、関東地方の主な河川流域の低地水田景観に相当する。

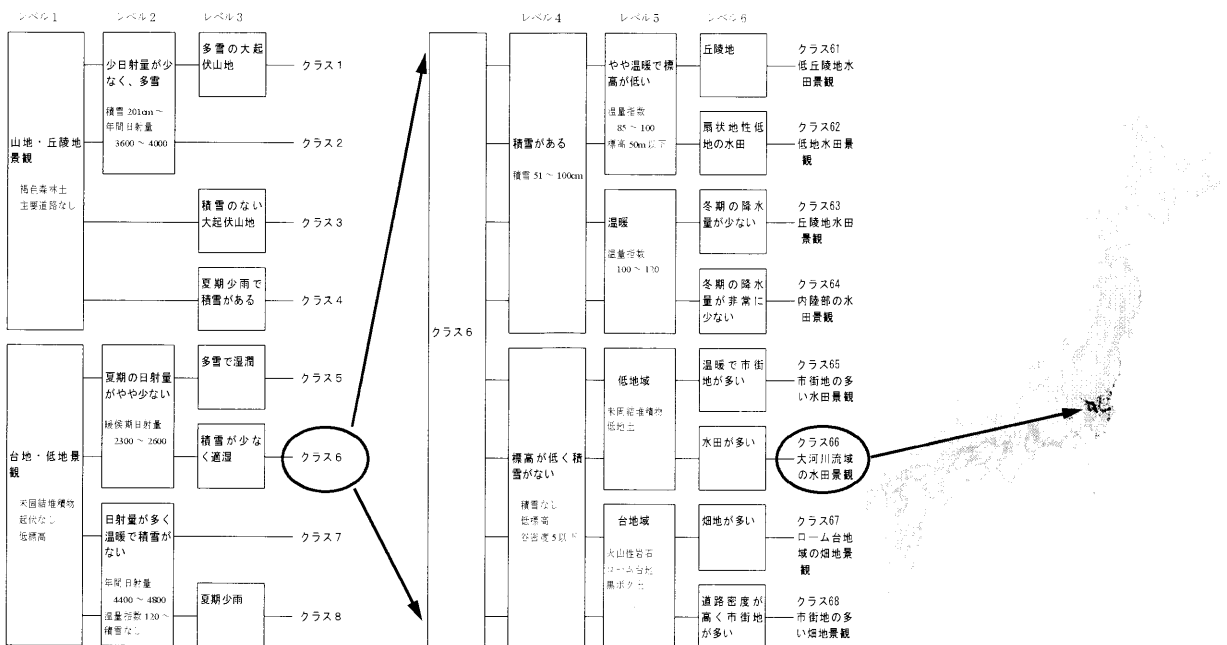


図1：農業生態系の区分模式図

2-3 土地被覆・植生変化のモニタリング

利根川流域に分布する下流域低地水田景観(クラス66)、下流域台地谷津田景観(クラス67)、下流域台地市街化景観(クラス68)、中流域水田景観(クラス64)について、それぞれからモニタリング地区(3次メッシュ)を8地区ずつランダムに抽出し、空中写真の判読等により土地被覆図

(現況及び 1970 年代) を作成するとともに、ポリゴンデータとして編集した。一方、植生については、抽出したモニタリング地区内において、それぞれ放棄水田（休耕田を含む、6カ所・18 方形区 (1m × 1m)、畦畔 (5カ所・5 方形区 (1m × 1m))、二次林 (2カ所・2 方形区 (10m × 10m))、水田脇斜面植生 (3カ所・3 方形区 (1m × 1m)) を対象に、種組成、種ごとの高さ及び被度、位置情報等を中心としたデータを収集した。

3. 調査情報システムを利用した解析

3-1 利根川流域農村景観を対象とした休耕田等植生の把握

得られた種組成のデータをもとに、統計的な手法を用いて流域の水田及びその周辺の植生を類型した結果を図 2 に示した。図 2 に見られる群落タイプは、本モニタリングとは別に流域内で地域を限定して実施した詳細な植生調査により区分された群落タイプとも共通していることから、妥当な結果と考えられる。

外来植物及び希少植物の分布状況について、外来種ハンドブック (日本生態学会編, 2002) に掲載されている外来種リストを参考に、今回の調査で出現した外来種について、出現頻度や出現 3 次メッシュ数などの出現状況を整理した。確認年代が 1990 年代とされるアメリカカタサブローは、出現頻度や出現 3 次メッシュ数が比較的高く、短期間で広く分布するようになったことが読みとれる (図 3)。また、外来種の出現種数は、どのクラスにおいても、休耕田よりも畦畔で有意に多い傾向が示された。一方、国レベルでの絶滅危惧植物や県レベルでの RDB 種の出現状況は、表 1 のとおりである。

3-2 景観構造変化と生物相の関連性

土地被覆状況に関するデータから、景観構造の変化を解析・推定することが可能である。たとえば、チョウ類の生息にとって重要とされる「水田ーのり面 (草地) ー森林」の組み合わせからなる景観を抽出する指標として、水田と森林の境界長に着目すると、下流域台地谷津田景観 (クラス 67)

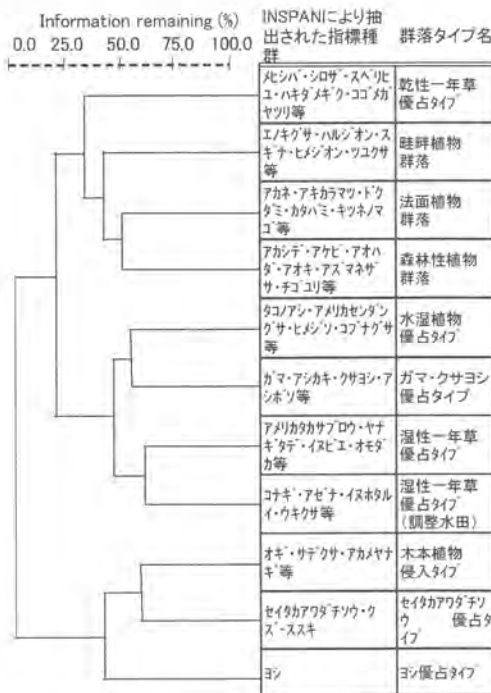


図 2：流域に分布する群落タイプ

表 1：確認された希少植物リスト

種名	主要地	調査地	クラス	カテゴリー
オオアブノメ	放棄水田	鴻巣26 (1プロット)	66	絶滅危惧Ⅱ類
タコノアシ	放棄水田	土浦08 (1プロット)	87	絶滅危惧Ⅱ類
	放棄水田	土浦48 (4プロット)	68	
	放棄水田	土浦52 (2プロット)	66	
ミズトナリ	放棄水田	宇都宮55 (3プロット)	64	絶滅危惧Ⅱ類
ミズニラ	放棄水田	真壁18 (1プロット)	67	絶滅危惧Ⅱ類
ミズマツバ	放棄水田	前橋83 (1プロット)	68	絶滅危惧Ⅱ類
	畦畔	栃木55 (1プロット)	64	
	畦畔	前橋15 (1プロット)	64	
ウスゲチヨウジタデ	畦畔	鴻巣70 (2プロット)	67	準絶滅危惧
	畦畔	鴻巣35 (2プロット)	66	
	畦畔	野田81 (1プロット)	66	
コイスガラシ	放棄水田	小山20 (1プロット)	68	準絶滅危惧
タカラカンガレイ	放棄水田	鴻巣26 (1プロット)	66	茨城・群馬・埼玉・千葉
	放棄水田	古河42 (3プロット)	64	
キクモ	放棄水田	水海道24 (2プロット)	68	茨城・埼玉・千葉
	畦畔	水海道24 (1プロット)	66	
ミズウラボ	放棄水田	大宮53 (2プロット)	68	茨城・群馬・埼玉
	放棄水田	土浦52 (1プロット)	68	
	畦畔	土浦52 (1プロット)	66	
クサレダマ	放棄水田	烏山59 (2プロット)	64	埼玉・千葉
タイワンヤマイ	放棄水田	水海道24 (3プロット)	68	埼玉・千葉
タチフクロ	放棄水田	烏山59 (1プロット)	64	埼玉・千葉
ヒメナミキ	放棄水田	烏山59 (2プロット)	64	埼玉・千葉
アブノメ	放棄水田	前橋83 (1プロット)	68	千葉
タカザミ	放棄水田	宇都宮55 (1プロット)	64	千葉
	放棄水田	小山20 (1プロット)	68	
タチゲヒメヘビイチゴ	放棄水田	烏山59 (1プロット)	64	千葉
	畦畔	栃木55 (1プロット)	64	
	畦畔	宇都宮55 (1プロット)	64	
トウゴクヘラオモダカ	放棄水田	烏山59 (1プロット)	64	千葉
ヒカゲヒメジ	放棄水田	烏山59 (3プロット)	64	千葉
ウシクサ	放棄水田	真壁36 (1プロット)	67	群馬
ミコシガヤ	放棄水田	鴻巣26 (3プロット)	66	群馬
	放棄水田	水海道76 (1プロット)	66	
ニオイタデ	放棄水田	鴻巣12 (2プロット)	66	茨城
	放棄水田	深谷27 (1プロット)	68	

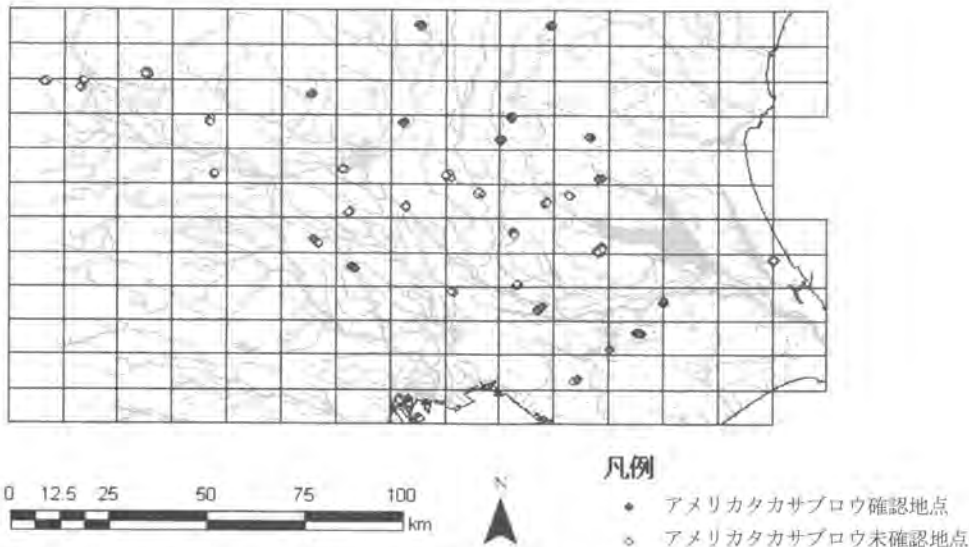


図3：休耕田・畦畔における植生調査から得られた外来種アメリカタカサブロウの分布
 (モニタリング地区とした32の3次メッシュ中、15のメッシュ(99カ所の調査プロット)で出現)

では、最近の25年間で、チョウ類の生息に適した景観が顕著に減少していることが明らかになった。また、水田と森林の境界長については、クラスごとの景観の特徴を反映して、下流域台地谷津田景観では水田面積と相関が高く、一方、下流域低地水田景観では樹林地面積と相関が高い。

4. おわりに

現在取り組んでいる景観・植生調査情報システムの概要とその活用例を紹介した。こうした試みを通して、農業生態系における生物相の状態とその背景となる土地の利用や管理状況を的確に把握し、環境変化にともなう生物相の変動予測が可能となり、生物多様性の保全に役立つことはもちろんのこと、我が国農業・農村と生物多様性の関係を対外的に明解に説明できるようになるのではないかと期待している。

引用文献

- 1) Barr, C.J., et al. (1993): Countryside Survey 1990 Main Report. Department of the Environment, pp.174
- 2) Bunce, R.G.H., et al. (1996): Land Classification for Strategic Ecological Survey. Journal of Environmental Management:47,37-60.
- 3) Hill, M.O. (1979): TWINSPAN-A FORTRAN program for arranging multivariate data in an ordered two-way table by classification of individuals and attributes. Ithaca, New York: Cornell University
- 4) 農林省農林水産技術会議事務局編 (1964): 土地利用区分の手順と方法, 農林統計協会, pp432.
- 5) 日本生態学会編 (2002) 外来種ハンドブック, 地人書館, pp390.
- 6) Stott, A. (2001) Developing habitat accounts: An application of the UK Countryside Survey, Paper presented to the OECD Expert Meetings on Agri-Biodiversity Indicators, Nov.2001 Zurich, Switzerland.
- 7) Takeuchi, K., et al. (1990): Numerical Classification of Natural Regions of Japan. Geographical Reports of Tokyo Metropolitan University, No.25, 269-287